

令和 3 年 6 月 17 日現在

機関番号：33803

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H02900

研究課題名(和文)循環器系罹患療養者の為の無負担型生理機能情報在宅モニター・遠隔支援システムの開発

研究課題名(英文) Development of a remote support system using a less-burden physiological measurement in patient with circulatory disease

研究代表者

本井 幸介 (Motoi, Kosuke)

静岡理工科大学・理工学部・准教授

研究者番号：80422640

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：循環器系罹患療養者の在宅における継続的な体調モニタリングを支援すべく、トイレ、ベッド、浴槽、いすといった家庭用調度を利用した負担のない生理機能情報モニターシステムを開発した。本システムでは、体重、排泄量、心弾動図、血圧、心電図、呼吸、体温などを含む、多種の情報を計測可能であることが、従来方との比較により確認された。さらに、フィールド試験結果より、脊髄損傷患者や高齢者における体調変化の早期検出や、より適切なケアの策定や、その効果の定量評価に有用であることが確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで継続的に得られなかった生理機能情報を、在宅で負担なく自動取得し、体調悪化予兆の早期判定や投薬管理等を可能とする、病院と連携した在宅モニター・遠隔支援システムの具現化は、今後の遠隔医療の為の先駆的研究開発事例となる。これにより「循環器系罹患患者における生理機能情報の長期取得と分析による新しい病態指標創出」、「これまでにない在宅下における継続的なデータによる新たな体調変化早期検出プログラムや在宅療養者支援法の実現」に大きく寄与し、今後も様々な分野・症例における評価が期待される。

研究成果の概要(英文)：In order to support daily continuous healthcare in patient with circulatory disease at home, we have developed a less-burden physiological monitoring system installed in toilet, bed, bathtub, chair. The various indexes can be obtained such as body and excretion weight, ballistocardiogram, blood pressure, electrocardiogram, respiration, body temperature, and so on, showing its reasonable accuracy. Furthermore, from the field test in patients with spinal cord injury and elderly, it was demonstrated that the early diagnosis and management for health condition and quantitative assessment for effectiveness of care program.

研究分野：生体医工学、福祉工学、リハビリテーション科学、情報学

キーワード：無負担型生体計測 生理機能モニタリング 遠隔/在宅医療・診断 循環器系罹患療養者 脊髄損傷者  
介護支援システム スマートホーム カームヘルスケアテクノロジー

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

超高齢社会が急速に進んでいる現在、食生活の変化にも伴い、循環器系疾患は益々増加しており、先進国では脳卒中等を含むと全死亡者数の1/3~1/2を占める。また現在の医療方策は、病院から在宅への移行が推進されており、特に循環器系疾患は長期的な療養が必要とされ、退院後も日々の体重や血圧を始めとした種々の生理機能情報の継続的なモニタリング・管理が欠かせない。これに対し現状では、ヘルスメータや体脂肪計、電子血圧計等の限られた健康機器を在宅内に設置し、Bluetooth等でパソコンやスマートフォン等の端末機器にデータ送信・記録したり、健診センターや病院とネットワーク化したりする試みは多々あるが、データ取得は本人が行う必要があり、継続的なデータ取得の煩わしさや面倒さ、測定操作の負担などの問題を抱えており、また得られる生理機能情報の種類も限定的である。したがって、通院して定期検査を受けるか、訪問医療に頼る以外はなく、体調悪化に気付かず手遅れになる場合もある。

循環器系罹患療養者にとってこのような厳しい実情があり、早期の解決が強く望まれている。そのためには、自宅において、普段の生活に支障なく、自身の生理機能情報が継続的に、何の負担もなく自動取得され、担当医や医療スタッフがその情報をいつでもどこでも閲覧・共有でき、患者の体調把握や悪化予兆の早期判定、更に投薬管理まで行えるシステムが必要とされる。

## 2. 研究の目的

これまで申請者らのグループは、心不全を含む循環器系疾患の最も基礎的な臨床指標である体重変動に着目し、高精度で、体重ばかりでなく、投薬管理等で不可欠な排泄量、さらには心機能評価の重要指標である血圧はもとより、心弾動図も計測可能な、院内施設に常設されたベッド・トイレを利用した無意識(無負担)生体計測技術を開発し、その医学的有効性を実証してきた。さらに循環情報の基本物理量の一つである血圧の非侵襲計測についても、申請者らは容積振動法による間接(非侵襲)血圧計測技術を考案し、これをトイレ便座での計測に応用した血圧モニターシステムを初めて開発した。更には浴槽内での心電図・呼吸同時計測システムの開発にも成功し、従来法との比較による精度検証を行ってきた。以上の累積された先進的生体計測技術[1~11]を直接あるいは間接的に応用・進展させれば、普段の生活をしている中で、家庭内で全く負担なく、簡便かつ継続的に生理機能情報、特に体重関連・循環情報を得ることができ、循環器系罹患者の安心した在宅療養生活の支援モニタリングシステムが構築できると考えた。

そこで本研究では、家庭用調度品(トイレ、ベッド、浴槽、いす(車いすを含む))を利用し、様々な家庭内環境で負担なく計測可能な新規在宅モニター・支援システムの開発と検証実験を行うことを目的とし、次項に示す(1)~(5)の課題を実施した。

## 3. 研究の方法

### (1) 家庭調度内蔵型体重・排泄量・心弾動図計測システムの開発と性能評価

便器を取り囲むプラットフォーム型体重計によって便座を支えるという従来のシステムを改良し、既設のトイレにも簡便に、さらには車椅子や寝床にも設置可能な構造とし、様々な家庭内環境で循環動態を計測可能なシステムを検討した。

### (2) 容積振動法に基づく家庭調度内蔵型血圧計測システムの開発と性能評価

便座内蔵型血圧計測システムを発展させ、ベッドも含めて、ユーザーが身体を当てるだけで、いつでも簡便に血圧が計測できるシステムを検討・開発した。更に、圧迫機構、圧力・光電容積脈波センサが全て内蔵された極めて小型なセンサユニットへと発展させ、これを用いて、指先部、拇指球、手首などを自己加圧するだけで計測できるシステムの検討も併せて実施した。以上について、動作性能試験や、従来型血圧計測法との同時計測により精度評価を行った。

### (3) 心弾動図及び血圧計測による無負担型心拍出量計測法の提案と性能評価

(1)および(2)の成果で得られたシステムにより心弾動図と血圧情報を同時に得て、これら2つの情報から、心拍出量の推定法を検討した。この理論的算出式の実験的検証を行う為、従来法による心拍出量の同時計測を行い、本法理論の妥当性と精度を検証した。

### (4) 各技術を複合した無負担型生理機能情報在宅モニター・遠隔支援システムの開発と性能評価

(1)~(3)の成果に基づき、各要素計測技術を複合、ネットワーク化したモニターシステムを開発した。当初計画に加え、先行的に研究開発を行った、完全無意識型の浴槽内心電図・呼吸計測システム、ベッドシート内蔵型体温計測システム、認知症者起立予測システム、便座内蔵型・便性状判定システムも融合し、データ解析・閲覧ソフトと併せ、動作性能を評価した。

### (5) 在宅療養者におけるシステムのフィールド試験と医学的総合評価

総合せき損センター並びに昭和大学倫理審査委員会の承認のもと、上記にて開発したシステ

ムを用いて、脊髄損傷患者や高齢者を対象としたフィールド試験を行い、既設の医療用モニターとの比較から、精度良く患者の体調変化を捉えることが可能であるか、医師や看護師の負担軽減への寄与、実際の医療・看護実務への効果など、多角的・総合的評価を行った。

#### 4. 研究成果

##### (1) システム開発結果例

図1は無負担型生理機能情報在宅モニター・遠隔支援システムの概要であり、各計測システムはWi-FiやBluetoothによって通信可能となっており、解析結果を共有することができる。

まずトイレにおいては、便座・床面の荷重センサにより体重関連指標を計測可能であるとともに、より簡易な方法として、便座に内蔵した赤外線センサにより排泄の有無やその性状を検知できるシステムも組み込まれている。

またベッドにおいては、マット下の高感度圧力センサにより心拍・呼吸信号やそれらの変動性を検出可能となっている。一方、シーツ上には腕を載せることにより血圧計測可能なシステムと、さらにはサーミスタ・断熱材・圧力センサ（身体との接触判定用）を融合した体温センサが内蔵されている。

次に、浴槽壁に内蔵された電極および信号処理ユニットを用いて心電図および呼吸を同時計測可能となっている。電極については、お湯と直接的に接触する導電型に加え、浴槽壁裏面に内蔵した容量結合型電極、すなわち被測定者からは見えない電極による検出も実現している。なお、これらに加え、クッション内蔵型システムなど、既設浴槽にて簡便に設置・計測可能なシステムの開発も行った。

一方、光電容積脈波、加圧力センサを内蔵した、携帯型・小型血圧計測ユニットも試作している。これを用いて、指先、拇指球、手首、さらにベッドでは上腕に対して、自己加圧にて圧迫することにより、平均・最高血圧を検出することが可能となっている。

なお、特に介護施設を対象とし、リビングスペースの椅子に背中中の動きを検出可能なセンサを内蔵することにより、認知症者の突発的な起立の検出・予測が可能なシステムも導入され、日常生活における事故予防に向けた見守り支援も可能とした。

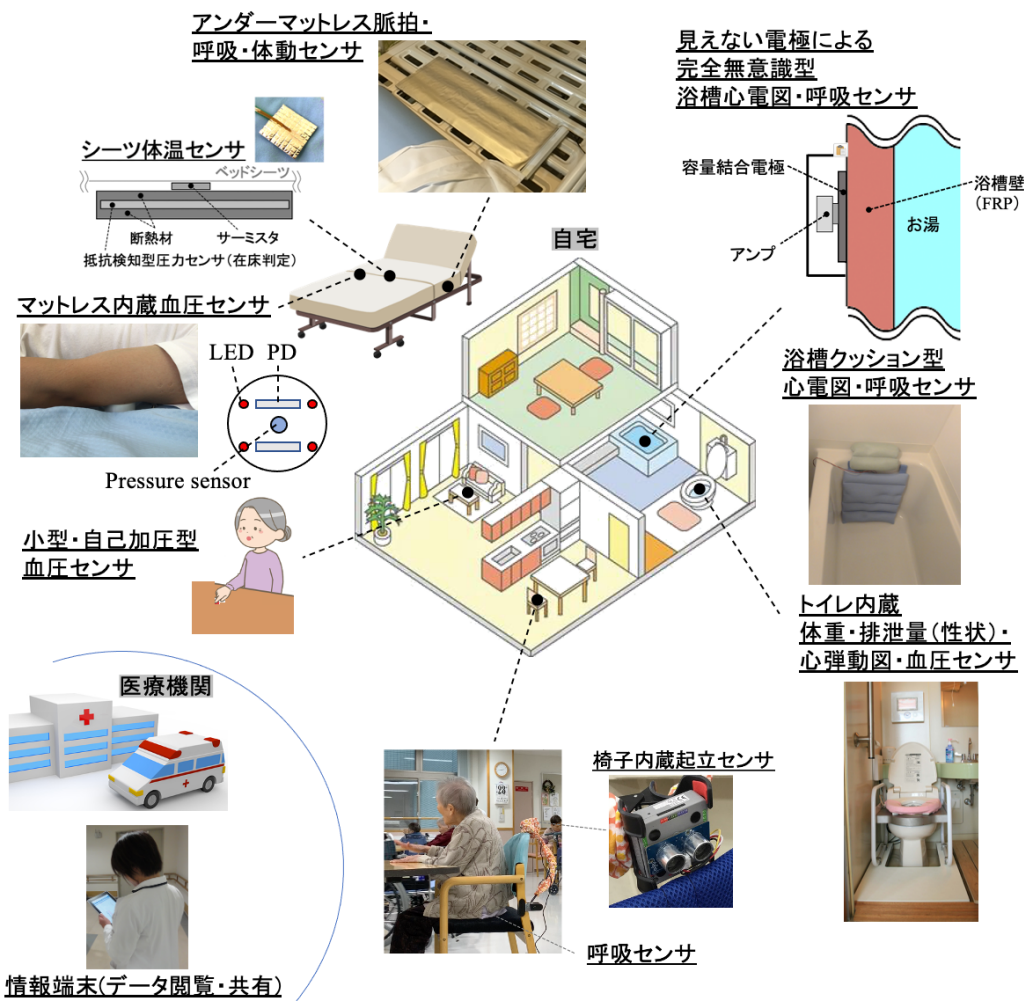


図1 負担のない、先進的体計測を融合した生理機能情報在宅モニター・遠隔支援システムの全体概要。トイレ、浴槽、ベッド、さらには椅子などに、体調変化を検出可能なシステムが融合されており、継続的な情報収集と体調変化の早期検出が可能

(2) システム有効性評価結果例

図2は、ベッドシステムを用いた、36歳男性頸髄損傷患者（呼吸不全を併発）を対象とした脈拍・呼吸変動性および呼吸波形の検出例であり、排痰ケア前後の比較結果である。変動性は、得られた信号の周波数分析結果より、呼吸の周波数成分の広がりから数値化している。まず1:00～2:30において呼吸変動性が上昇していることが判る。これは、患者の痰の滞留に伴って、呼吸状態が不安定になっているためと考えられ、下部に示した呼吸波形においても、信号の乱れが確認できる。その後、看護スタッフによる排痰ケアが実施（呼吸波形にはケアに伴う振動が検出）され、呼吸変動性が低下していることも確認された。このように本システムは、呼吸状態の変化を定量的に評価可能であり、ケアの適切なタイミングやその効果を把握する上で有効と考えられる。

図3はベッドシート内蔵センサを用いた73歳女性における体温の計測結果例である。本法では、体温がセンサに伝わる際の、温度上昇速度が算出され、温度上昇の収束までの時間（Body temperature Transit Time, B3T）と、実際の体温（従来機器より取得）との回帰直線式を用いて、体温が推定される。従来の腋窩体温計との良好な一致も確認されており、負担のない、継続的な体温計測の新たな方法として、体調管理や見守り支援に有効と考えられる。

図4は、自己加圧型血圧計測システムを用いた、22歳男性を対象とした母子級における脈波および加圧力計測結果例である。本結果より、脈波最大振幅点 MAP における加圧力より平均血圧 MBP を、さらにその消失点より最高血圧 SBP を決定可能であることが確認された。なお、図中括弧内は市販血圧計による同時計測結果であり、本システムとの良好な一致が確認された。

図5は、22歳男性を対象とした浴槽における容量結合電極を用いた心電図計測結果例である。これら結果より、体表面装着による従来計測法との良好な一致が確認され、RR 間隔解析による不整脈などの心不全兆候解析や、さらには RR 間隔の呼吸性変動を用いた水没自己検知やリラクサス度の解析まで、幅広い応用が可能であることが確認された。

以上、本課題において得られた有効性評価データの例を示した。上記以外のシステムにおいても、従来法との比較による精度確認データや、脊髄損傷患者・高齢者における様々な有効性実証データが得られており、その詳細は後述の成果発表・文献を参照されたい。

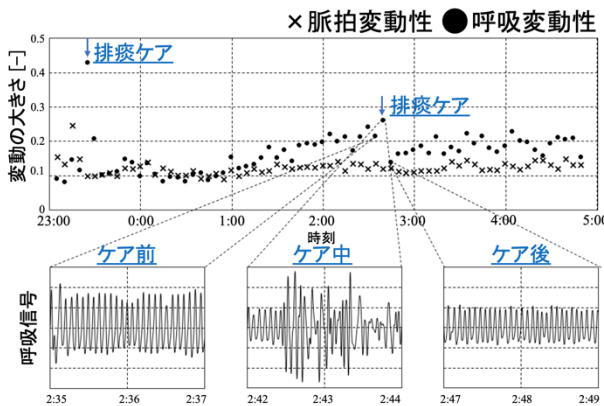


図2 ベッドシステムを用いた脊髄損傷患者における排痰ケア前後の呼吸解析結果例

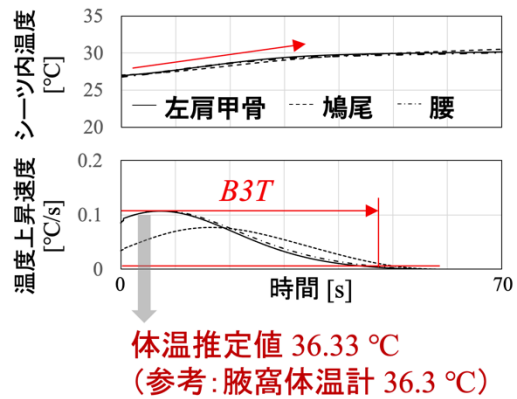


図3 ベッドシート内蔵センサを用いた高齢者における体温計測結果例

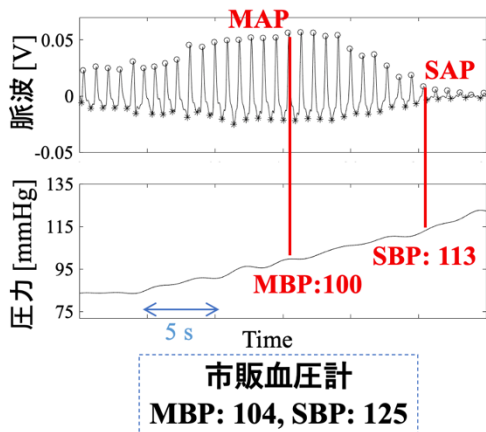


図4 健常成人における自己加圧による簡易血圧計測システムによる記録例

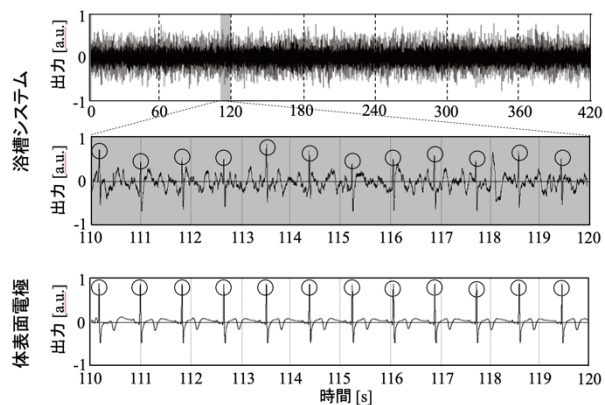


図5 浴槽容量結合電極を用いた健常成人における心電図計測結果例



### (3) 本研究成果の意義と今後の展望

本研究成果では、測定操作の為にユーザーに負担無く、また既設の家庭調度を利用して、様々な環境に簡単に設置可能、かつ他種の生理機能情報を得ることができるという、これまでにない計測法を実現した。特に、心臓動図を含む体重関連情報の計測法、容積振動法という独自の無侵襲血圧計測技術を発展させた家庭調度内蔵、さらにはいつでもどこでも簡易測定可能な血圧計測法、心臓動図および血圧情報を利用した家庭内で全く負担なく心拍出量を推定する方法、さらに次世代に向けて、完全に電極・センサが見えない浴槽心電図・呼吸計測システムなど、斬新的な技術が確立され、その精度が確認されている。このような手法は、今後必要とされるさりげない (Calm) 健康管理 (HealthCare) を実現するための技術、すなわち「Calm HealthCare Technology」と呼べるものであり、今後このコンセプトに則った技術開発の推進が期待される。

一方、当初計画には含まれていなかった、シーツ内蔵による無負担型体温計測システムや、認知症者の起立動作解析システム、より簡易で性状まで分析できる排泄検出システムの開発も先行的に挑戦した。これは、介護分野における急激な変化、すなわち医療的情報の共有の必要性がますます高まり、またコロナ禍の中で、介護業務のオンライン・ICT化の急激な促進の必要性などを鑑みたものである。今後はこれら技術のさらなる改良化研究やフィールド試験を実施していくことにより、医療から介護分野への、先進生体計測技術の波及が期待される。

以上、これまで継続的に得られなかった体重関連・循環情報を在宅で簡単に自動取得し、体調悪化予兆の早期判定や投薬管理等を可能とする、病院と連携した在宅モニター・遠隔支援システムの具現化は、今後の遠隔医療の為に先駆的研究開発事例となる。これによって、「循環器系罹患患者における生理機能情報の長期取得と分析による新しい病態指標創出」、「これまでにない在宅下における継続的なバイタルサインデータによる新たな体調変化早期検出プログラムや在宅療養者支援法の実現」という斬新的な意義と結果が得られつつあり、今後も様々な分野・症例における評価が期待される。また、以上の成果は生体医工学分野の発展はもちろん、国策としても推進している在宅医療や遠隔医療への大きなインパクトと社会発展に寄与できる。

#### <引用文献>

1. K. Motoi, S. Kubota, A. Ikarashi, M. Nogawa, S. Tanaka, T. Nemoto, and K. Yamakoshi, "Development of a fully automated network system for long-term health-care monitoring at home", *Proc. 29th Annu. Conf. IEEE Eng. Med. Biol.*, Lyon, pp. 1826-1829, 2007
2. 田中志信, 本井幸介, 野川雅道, 山越健弘, 山越憲一, "ホームヘルスケアのための便座内蔵型血圧計測システムの試作", *生体医工学*, 44(3), 467-474 頁, 2006
3. K. Yamakoshi, "Current status of non-invasive bioinstrumentation for healthcare", *Sensors and Materials*, Vol. 23, No. 1, pp. 1-20, 2011
4. 野川雅道, 山越健弘, 松村健太, 田中志信, 小川充洋, 本井幸介, 山越憲一, "容積曲線変曲点に着目した容積振動法型収縮期・拡張期血圧決定法の提案", *生体医工学*, 第 49 巻, 第 6 号, 968-976 頁, 2011 (査読有)
5. 山越憲一, 本井幸介, "非侵襲生体情報センシング技術の新展開-理学療法への応用に向けて-", *理学療法学*, 第 38 巻, 第 8 号, 555-559 頁, 2011
6. K. Motoi, M. Ogawa, H. Ueno, S. Fukunaga, T. Yuji, Y. Higashi, S. Tanaka, T. Fujimoto, H. Asanoi, and K. Yamakoshi: Development and clinical evaluation of a home healthcare system measuring in toilet, bathtub and bed without attachment of any biological sensors, *Proc. 10th Int. Conf. Info. Tech. App. Biomed.*, Corfu, paper ID:168, Nov. 2010.
7. K. Motoi, T. Yamakoshi, M. Ogawa, and K. Yamakoshi, "Fusion physiological sensing system for healthcare", *Technological Advancements in Biomedicine for Healthcare Applications*, IGI Global, Pennsylvania, J. Wu, Edit, Chapter 15, pp. 298-313, 2012
8. K. Motoi, A. Ikarashi, S. Tanaka, and K. Yamakoshi, "Ubiquitous healthcare monitoring in daily life", *Distributed Diagnosis and Home Healthcare*, Vol. 2, American Scientific Publishers, Los Angeles, U. R. Acharya, F. Molinari, T. Tamura, D. S. Naidu, and J. S. Suri, Edit, Chapter 31, pp. 265-279, 2012
9. K. Motoi, T. Oyama, N. Tanaka, T. Yuji, Y. Higashi, K. Sagawa, T. Fujimoto, and K. Yamakoshi, "Development of a network system combined with ambulatory and non-conscious physiological measurements for supporting challenged kids -A new proposal of a gait monitoring system for use in rehabilitation-", *Proc. 35th Annu. Conf. IEEE Eng. Med. Biol.*, Osaka, pp. 6393-6396, 2013
10. 小山崇宣, 本井幸介, 西山和宏, 田中あすか, 湯地忠彦, 東祐二, 佐川貢一, 藤元登四郎, 山越憲一, "チャレンジド・キッズにおけるリハビリ支援のための無拘束・無意識生体計測融合型ネットワークシステムの開発-小児における活動・健康情報モニタシステムの提案-", *電子情報通信学会技術研究報告*, 第 113 巻, 第 409 号, 31-34 頁, 2014
11. K. Motoi, Y. Yamakoshi, T. Yamakoshi, N. Tanaka, and K. Yamakoshi, "Development of a fully non-conscious cardiopulmonary monitoring system using capacitive coupling electrodes placed outside the bathtub wall", *Proc. 37th Annu. Conf. IEEE Eng. Med. Biol.*, Milan, Paper ID: 21263335, 2015

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 9件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 M. Suganuma, K. Motoi, Y. Yamakoshi, Y. Kuga, Y. Ehara, H. Sakai, and K. Yamakoshi	4. 巻 42
2. 論文標題 Assessment of autonomic dysreflexia in patient with spinal cord injury by pulse and respiratory variabilities analysis using a pressure sensor under bed mattress	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society	6. 最初と最後の頁 ID: 2108
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 本井幸介, 菅沼美季, 山越康弘, 坂井宏旭, 山越憲一	4. 巻 58(6)
2. 論文標題 医療・介護における健康管理支援のためのベッドシート内蔵型体温計測システムの基礎的検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 生体医工学	6. 最初と最後の頁 219-229
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11239/jsmbe.58.219	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Motoi, M. Suganuma, Y. Yamakoshi, Y. Kuga, Y. Ehara, N. Tanaka, H. Sakai, and K. Yamakoshi	4. 巻 41
2. 論文標題 Respiration and Pulse Variability Analyses in Patient with Spinal Cord Injury Using a Less-Burden Monitoring System in Bed and Its Application to Management of Secretions in Airways	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society	6. 最初と最後の頁 ID: 2893
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Yamakoshi, J. Lee, T. Yamakoshi, P. Rolfe, K. Motoi, M. Shibata, and K. Yamakoshi	4. 巻 41
2. 論文標題 Hospitalized Patient Monitoring of Indirect Instantaneous Blood Pressure in Dorsalis Pedis Artery Based on the Volume-Compensation Method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society	6. 最初と最後の頁 ID:2818
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Motoi, Y. Yamakoshi, N. Tanaka, H. Sakai, and K. Yamakoshi	4. 巻 40
2. 論文標題 Electrocardiogram monitoring system using electrodes installed in backrest cushion toward practical measurement of heart rate variability in a bath	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society	6. 最初と最後の頁 ID: 2844
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Motoi, Y. Yamakoshi, H. Sakai, and K. Yamakoshi	4. 巻 19
2. 論文標題 Development of a Healthcare Monitoring System Combined with Ambulatory and Non-conscious Physiological Measurements and its application to Medical Care and Rehabilitation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The 19th Takayanagi Kenjiro Memorial Symposium Proc.	6. 最初と最後の頁 58-61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Motoi, Y. Yamakoshi, T. Yamakoshi, H. Sakai, N. Tanaka, and K. Yamakoshi	4. 巻 16
2. 論文標題 Measurement of electrocardiograms in a bath through tap water utilizing capacitive coupling electrodes placed outside the bathtub wall	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biomedical Engineering Online	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12938-016-0304-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 K. Motoi, Y. Takatsuka, H. Sakai, Y. Ehara, M. Matsumoto, Y. Yamakoshi, T. Yamakoshi, N. Tanaka, K. Shiba, and K. Yamakoshi	4. 巻 38
2. 論文標題 Respiratory condition analysis in patient with spinal cord injury using a bed-installed healthcare monitoring system	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Proc. 38th Annu. Conf. IEEE Eng. Med. Biol.	6. 最初と最後の頁 ID: FrCT18.3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Yamakoshi, K. Matsumura, T. Yamakoshi, J. Lee, P. Rolfe, K. Motoi, M. Shibata, Y. Kato, K. Shimizu, and K. Yamakoshi	4. 巻 38
2. 論文標題 A novel multichannel laser photoplethysmograph for the detection of side-scattered light in a wavelength range with blood glucose absorption	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Proc. 38th Annu. Conf. IEEE Eng. Med. Biol.	6. 最初と最後の頁 ID: FrCT1.2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 J. Lee, K. Matsumura, M. Ohta, P. Rolfe, Y. Yamakoshi, T. Osaki, M. Shibata, K. Motoi and T. Yamakoshi	4. 巻 38
2. 論文標題 Comparison of the b/a ratio of acceleration photoplethysmogram derived from green and near-infrared light for estimation of finger vascular elasticity	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Proc. 38th Annu. Conf. IEEE Eng. Med. Biol.	6. 最初と最後の頁 ID: FrCT14.14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計13件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 菅沼美季, 本井幸介, 望月悠佑, 吉田圭佑, 山越康弘, 山越憲一
2. 発表標題 高血圧ケアのためのセルフ加圧型血圧計測システムにおける局所圧迫機構および脈波・加圧力計測法の検討
3. 学会等名 第60回日本生体医工学会, 京都
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本井幸介, 山越憲一
2. 発表標題 無拘束・無意識生体情報計測を融合したIoTヘルスケアシステムの展開-医療・福祉への応用に向けて-
3. 学会等名 第86回日本温泉気候物理医学会総会・学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 本井幸介, 谷澤良, 江原喜人, 坂井宏旭, 山越憲一
2. 発表標題 無負担型心肺機能計測システムによる入浴事故検知・予防の試み
3. 学会等名 第85回日本温泉気候物理医学会総会・学術集会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷澤良, 本井幸介, 内田全城, 田中直登, 山越憲一
2. 発表標題 介護浴槽内での不整脈検知に向けた浴槽に浮かべられる簡易型心電図計測システムの開発
3. 学会等名 第59回日本生体医工学会, 岡山
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菅沼美季, 本井幸介, 内田全城, 久我佑輔, 江原喜人, 坂井宏旭, 山越憲一
2. 発表標題 医療・福祉施設における体調管理支援のためのベッドにおける無負担型体温計測システムの基礎的検討
3. 学会等名 第59回日本生体医工学会, 岡山
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 芝田和紀, 望月悠佑, 志村祐也, 杉山洸平, 内田全城, 本井幸介
2. 発表標題 負担のないヘルスケアモニタシステムを融合した新規介護記録システムに関する基礎的検討
3. 学会等名 第59回日本生体医工学会, 岡山
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡本拓也, 本井幸介, 内田全城
2. 発表標題 慣性センサを用いた起き上がり-歩行開始動作解析による要支援・介護状態への移行リスク評価法の提案
3. 学会等名 第59回日本生体医工学会, 岡山
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菅沼 美季, 本井 幸介, 山越 康弘, 久我 佑輔, 江原 喜人, 坂井 宏旭, 田中 直登, 山越 憲一
2. 発表標題 ベッド内蔵型心肺機能計測システムによる脊髄損傷患者の脈拍・呼吸変動性の長期的評価の試み
3. 学会等名 第58回日本生体医工学会大会, 那覇
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹下 紗良, 本井 幸介, 有地 祐人, 吉弘 愛, 江原 喜人, 坂井 宏旭, 山越 憲一
2. 発表標題 脊髄損傷患者のリハビリテーション効果評価のためのウェアラブル姿勢・関節可動域解析システムの開発
3. 学会等名 第58回日本生体医工学会大会, 那覇
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本井 幸介, 櫻本 敬亮, 山越 康弘, 田中 直登, 有地 祐人, 吉弘 愛, 江原 喜人, 坂井 宏旭, 山越 憲一
2. 発表標題 無意識・無拘束生体計測システムによる脊髄損傷患者の心肺機能及び活動評価に関する基礎的検討
3. 学会等名 第57回日本生体医工学会大会, 札幌
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Motoi, Y. Yamakoshi, N. Tanaka, Y. Arijji, A. Yoshihiro, Y. Ehara, H. Sakai, and K. Yamakoshi
2. 発表標題 Development of a cardiopulmonary function monitoring system in patient with spinal cord injury using non-intrusive measurements in bed and bathtub
3. 学会等名 World Congress on Medical Physics & Biomedical Engineering, Prague, 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Yamakoshi, K. Matsuura, T. Yamakoshi, J. Lee, K. Motoi, M. Shibata, P. Rolfe and K. Yamakoshi
2. 発表標題 A novel design of lateral incident radiation-type finger-photoplethysmography in the wavelength regions blood glucose absorption
3. 学会等名 World Congress on Medical Physics & Biomedical Engineering, Prague, 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 本井幸介、坂井宏旭、江原喜人、松本正幸、角南慶佑、山越康弘、松村健太、芝啓一郎、田中直登、山越憲一
2. 発表標題 無意識型ヘルスケアモニターシステムを用いた脊髄損傷患者体調管理法の基礎的検討
3. 学会等名 第55回日本生体医工学会大会, 富山
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	坂井 宏旭  (Sakai Hiroaki)  (10707037)	独立行政法人労働者健康安全機構総合せき損センター(研究部)・独立行政法人労働者健康安全機構総合せき損センター(研究部)・研究員(移行)  (87114)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	山越 憲一  (Yamakoshi Ken-ichi)  (40014310)	昭和大学・医学部・客員教授    (32622)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関